

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-232257

(43)Date of publication of application : 22.08.2003

(51)Int.Cl.

F02D 45/00

F02D 41/14

F02D 41/22

(21)Application number : 2002-033979

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 12.02.2002

(72)Inventor : SAGA TADAYUKI

## (54) FAILURE DIAGNOSING DEVICE FOR O2 SENSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a failure diagnosing device for an O2 sensor, allowing failure diagnosis of the O2 sensor without operating an engine.

**SOLUTION:** The failure diagnosing device comprises the O2 sensor 1, a heater driving means 7 for driving a heater to heat the O2 sensor, and a diagnosing means 2 for controlling the heater driving means 7 to heat the heater and, after heating for a predetermined time, for performing failure diagnosis of the O2 sensor based on the determination of the activity of the O2 sensor 1 in accordance with the output of the O2 sensor 1. The diagnosing means 2 has a heater control means 4 for controlling the heater driving means 7, a time measuring means 5 for measuring a time for energizing the heater and a time to be used for determining the abnormality of the sensor, an activity determining means 3 for determining transition from a lean condition to a rich condition of an air-fuel ratio or from the rich condition to the lean condition in accordance with the output of the O2 sensor, and a failure determining means 6 for determining the abnormality of the sensor in accordance with the outputs of the time measuring means 5 and the activity determining means 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3619199

[Date of registration] 19.11.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The fault read-out unit of O2 sensor equipped with a diagnostic means to control O2 sensor which detects the air-fuel ratio of an internal combustion engine's exhaust gas, the heater driving means which drives the heater for heating said O2 sensor, and said heater driving means, to heat said heater, and to perform troubleshooting of O2 sensor after predetermined time heating based on the activity judging of O2 sensor based on the output of said O2 sensor.

[Claim 2] It is the fault read-out unit of O2 sensor characterized by performing an activity judging by judging with the sensor of said diagnostic means being unusual when it judges with it being activity based on the output of said O2 sensor when an air-fuel ratio is in the Lean condition, and a rich condition carries out predetermined time continuation in the fault read-out unit of O2 sensor according to claim 1.

[Claim 3] In the fault read-out unit of O2 sensor according to claim 1 or 2 said diagnostic means A time amount measurement means to measure the time amount used for measurement of the heater resistance welding time to the heater control means which controls said heater driving means, and said heater control means, and the judgment of the abnormalities in a sensor, An activity judging means to judge the shift to the Lean condition from a rich condition or a rich condition from the Lean condition of an air-fuel ratio based on the output of said O2 sensor, The fault read-out unit of O2 sensor characterized by having a failure judging means to judge the abnormalities in a sensor based on the output of said time amount measurement means and said activity judging means.

[Claim 4] The fault read-out unit of O2 sensor characterized by having further a notice means of failure to notify failure in the fault read-out unit of O2 sensor according to claim 1 to 3 when it judges with a sensor being unusual from said diagnostic means.

[Claim 5] In the fault read-out unit of O2 sensor according to claim 1 to 4 said diagnostic means While consisting of CPUs and establishing an I/F circuit in the input stage of said CPU The pull-up resistor for carrying out pull-up with the same supply voltage as said CPU is prepared between said I/F circuit and said O2 sensor. The fault read-out unit of O2 sensor characterized by inputting into said CPU the partial pressure value of said pull-up resistor and the internal impedance which had a negative multiplier to the temperature of said O2 sensor as an output of said O2 sensor through said I/F circuit.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fault read-out unit of O<sub>2</sub> sensor used for an internal combustion engine's fuel-injection control unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] O<sub>2</sub> sensor is used for an internal combustion engine's fuel-injection control unit as an air-fuel ratio detection means to detect the air-fuel ratio of an internal combustion engine's exhaust gas. In order to judge that this O<sub>2</sub> sensor is operating normally, the judgment is performed using the output voltage of O<sub>2</sub> sensor changing near the theoretical air fuel ratio. It is specifically operating an engine on combustion conditions from which exhaust gas's will be in a rich condition, and when the output of O<sub>2</sub> sensor changes from the Lean condition to a rich condition, judgment of being normal is made.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is required to make an engine actually operate, and it is required of troubleshooting of O<sub>2</sub> sensor by the conventional example mentioned above to make it operate on the conditions which will be in a rich condition from theoretical air fuel ratio. For this reason, exhaust gas is made generated in an internal combustion engine's manufacture process, and there is a bad influence to an environment.

[0004] This invention aims at obtaining the fault read-out unit of O<sub>2</sub> sensor which can perform troubleshooting of O<sub>2</sub> sensor, without having been made in view of the point mentioned above, and operating an engine.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The fault read-out unit of O<sub>2</sub> sensor concerning this invention controls O<sub>2</sub> sensor which detects the air-fuel ratio of an internal combustion engine's exhaust gas, the heater driving means which drives the heater for heating said O<sub>2</sub> sensor, and said heater driving means, heats said heater, and is equipped with a diagnostic means perform troubleshooting of O<sub>2</sub> sensor based on the activity judging of O<sub>2</sub> sensor based on the output of said O<sub>2</sub> sensor, after predetermined time heating.

[0006] Moreover, an activity judging is performed by judging with the sensor of said diagnostic means being unusual when it judges with it being activity based on the output of said O<sub>2</sub> sensor when an air-fuel ratio is in the Lean condition, and a rich condition carries out predetermined time continuation.

[0007] Moreover, the heater control means by which said diagnostic means controls said heater driving means, A time amount measurement means to measure the time amount used for measurement of the heater resistance welding time to said heater control means, and the judgment of the abnormalities in a sensor, Based on the output of said O<sub>2</sub> sensor, it has an activity judging means to judge the shift to the Lean condition from a rich condition or a rich condition, and a failure judging means to judge the abnormalities in a sensor based on the output of said time amount measurement means and said activity judging means, from the Lean condition of an air-fuel ratio.

[0008] Moreover, when it judges with a sensor being unusual from said diagnostic means, it has further a notice means of failure to notify failure.

[0009] Furthermore, while said diagnostic means consists of CPUs and an I/F circuit is established in the input stage of said CPU The pull-up resistor for carrying out pull-up with the same supply voltage as said CPU is prepared between said I/F circuit and said O<sub>2</sub> sensor. The partial pressure value of said pull-up resistor and the internal impedance which had a negative multiplier to the temperature of said O<sub>2</sub> sensor is inputted into said CPU as an output of said O<sub>2</sub> sensor through said I/F circuit.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the fault read-out unit of O2 sensor concerning the gestalt of implementation of this invention. In drawing 1, one controls the heater driving means which drives the heater for heating O2 sensor and O2 sensor 1 and which is mentioned later, and heats a heater. A diagnostic means to perform troubleshooting of O2 sensor 1 based on the activity judging of O2 sensor based on the output of O2 sensor 1 is shown after predetermined time heating. This diagnostic means 2 An activity judging means 3 to detect the generating condition of O2 sensor 1, and the heater control means 4 which controls the heater driving means mentioned later, It has a time amount measurement means 5 to measure the time amount used for measurement of the heater resistance welding time to the heater control means 4, and the judgment of the abnormalities in a sensor, and a failure judging means 6 to judge the abnormalities in a sensor based on the output of the time amount measurement means 5 and the activity judging means 3.

[0011] The heater driving means which drives a heater for seven to heat O2 sensor 1 and 8 [ moreover, ] A notice means of failure to notify failure when it judges with a sensor being unusual from the diagnostic means 2 is shown. Here the activity judging means 3 Based on the output signal of O2 sensor 1, the air-fuel ratio is made from the Lean condition as [ judge / shifting to the Lean condition from a rich condition or a rich condition ]. The heater control means 4 The energization signal to the heater driving means 7 attached in order to carry out the temperature up of the O2 sensor 1 to temperature required for the activity of O2 sensor 1 is controlled.

[0012] Furthermore, failure of a sensor is notified by the notice means 8 of failure when judged with failure with the failure judging means 6. In the notice means 8 of failure, although a lamp, a buzzer, etc. notify directly, using a communication link and transmitting a failure signal to other display devices or fault read-out units etc. otherwise, is also included.

~~[0013] Drawing 2 is drawing having shown the outline of the circuitry of the diagnostic means 2~~ concerning the gestalt of this operation. As shown in drawing 2, while having CPU2a and preparing I/F circuit 2b in the input stage of CPU2a as a diagnostic means 2 Pull-up resistor 2c for carrying out pull-up with the same supply voltage as CPU2a is prepared between I/F circuit 2b and O2 sensor 1. A partial pressure value with internal impedance with the negative multiplier of pull-up resistor 2 c and O2 sensor 1 is inputted [ a ] as an output of OCPU22 sensor 1 through I/F circuit 2b. Since the heater 9 for troubleshooting and O2 sensor 1 is driven, CPU2a outputs a heater driving means 7 HEHITA control signal, and carries out the temperature up of the O2 sensor 1. Moreover, when judged as failure in CPU2a, the output signal at the time of failure is outputted to transistor 2d, and it outputs to the notice means 8 of failure. With the gestalt of this operation, the notice means 8 of failure is a lamp. Moreover, the heater driving means 7 consists of two transistors and resistance.

[0014] Drawing 3 is the timing diagram of the output voltage of O2 sensor 1 in the gestalt of this operation. Generally, the output voltage of O2 sensor 1 is about 0.2v in the Lean side, and generates the electromotive force of about 1 V in a rich side. The internal impedance of this O2 sensor 1 has the impedance characteristic which had a negative multiplier to temperature. Since a power up and internal impedance are large, the electrical potential difference by which the partial pressure was carried out between pull-up resistor 2c turns into an electrical potential difference of pull-up mostly. Then, the internal impedance of O2 sensor 1 which the temperature up was carried out at the heater 9, and was activated falls. Consequently, the electromotive force which O2 sensor 1 self generates is outputted to a terminal.

[0015] Drawing 6 is the timing diagram of the output voltage of O2 sensor at the time of performing the activity judging concerning the conventional example. In this example, a power source is switched on, and after the time amount considered that the temperature up of the O2 sensor is enough carried out at a heater, and a sensor operates normally passes, it is necessary to drive an engine in the condition that it becomes starting and a rich side about an engine. Since the output voltage of a sensor outputs the electrical potential difference which shows a rich side like drawing 6 when normal, it can be judged that it is normal.

[0016] Drawing 4 is a flow chart which shows the contents of control of CPU2a used as the principal part of the diagnostic means 2 by the gestalt of this operation. At step S1, the heater 9 for heating O2 sensor 1 is driven. At step S2, time amount waiting required for a temperature up is performed. At step S3, it judges that a sensor output is in the Lean condition. And when the Lean condition is detected, it progresses to step S4, and when a rich condition is detected, it progresses to step S5.

[0017] Step S4 shows having carried out activity, a flag set is carried out and a time amount judging is performed at step S5. In [ setup-time ] not passing, when a return is carried out to step S3 and time

amount progress is carried out to it, it progresses to step S6, and it sets the flag which shows abnormalities.

[0018] Step S7 which drives the engine for an activity judging as compared with the flow chart by the conventional example which shows the flow chart concerning the gestalt of operation shown in drawing 4 to drawing 5 is reduced.

[0019] Therefore, since it becomes possible to perform the activity judging of O2 sensor, without operating an engine according to the gestalt of the above-mentioned implementation and reduction of the exhaust gas in the manufacture process of the internal combustion engine possessing O2 sensor can be performed, discharge of the harmful matter to an environment can be suppressed.

[0020] Moreover, O2 sensor can distinguish operating normally by detecting the sensor signal in which the partial pressure was carried out by the pull-up resistor which added change of the sensor internal impedance when activating O2 sensor alone to the detector of a control unit, without needing to operate an engine.

[0021]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since it becomes possible to perform the activity judging of O2 sensor, without operating an engine according to this invention and reduction of the exhaust gas in the manufacture process of the internal combustion engine possessing O2 sensor can be performed, the effectiveness that discharge of the harmful matter to an environment can be suppressed is done so.

---

[Translation done.]

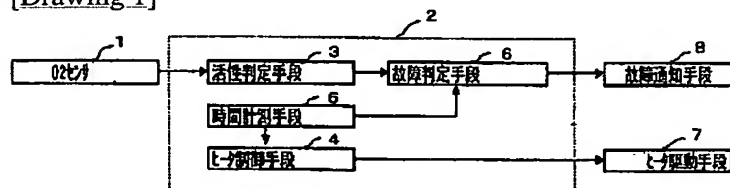
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

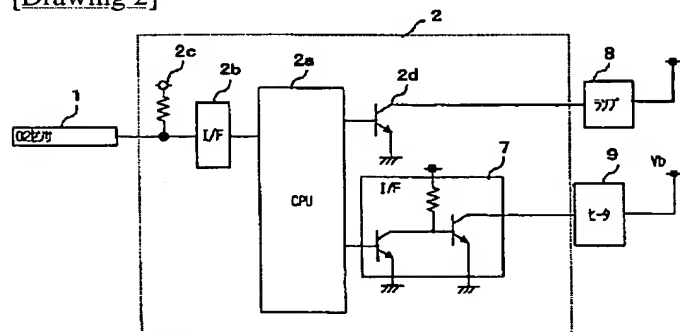
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

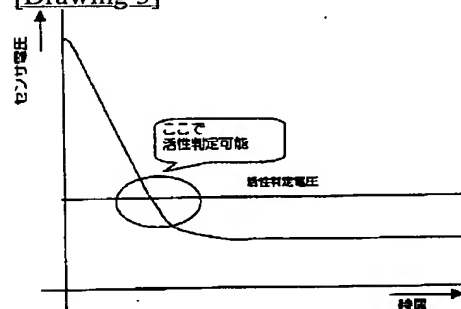
[Drawing 1]



[Drawing 2]

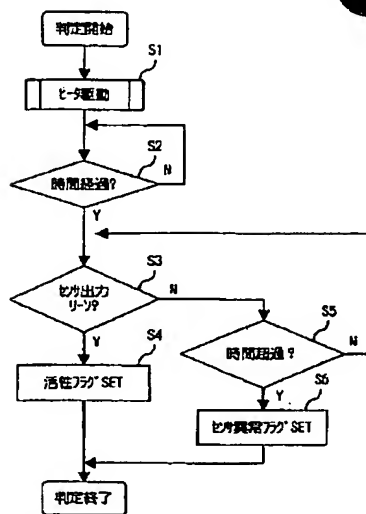


[Drawing 3]

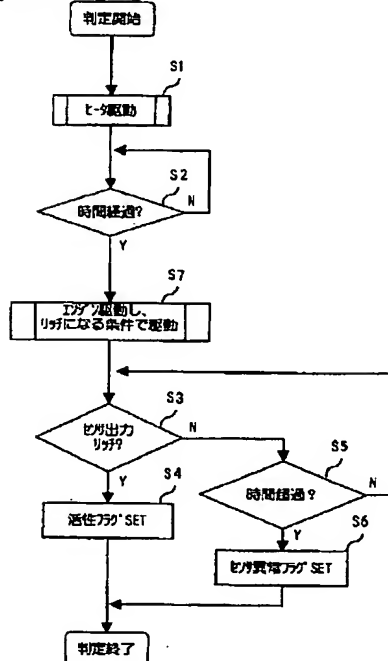


[Drawing 4]

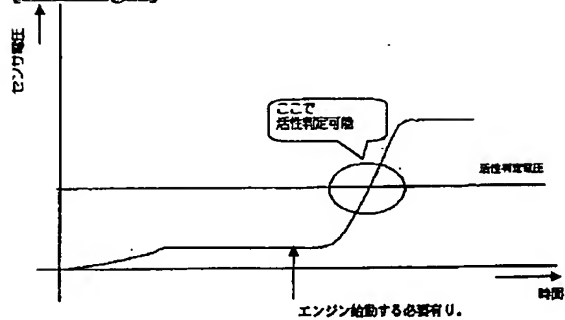




[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-232257

(P2003-232257A)

(43) 公開日 平成15年8月22日 (2003.8.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
F 0 2 D 45/00	3 6 8	F 0 2 D 45/00	3 6 8 H 3 G 0 8 4
			3 6 8 G 3 G 3 0 1
41/14	3 1 0	41/14	3 1 0 K
41/22	3 0 5	41/22	3 0 5 K

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-33979(P2002-33979)

(22) 出願日 平成14年2月12日 (2002.2.12)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 佐賀 忠幸

兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1番2号

三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

Fターム(参考) 3G084 BA09 DA30 EA07 EA11 EB22  
FA29

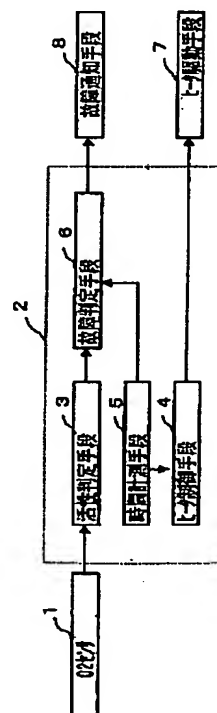
3G301 HA01 JB01 JB10 NA08

(54) 【発明の名称】 O<sub>2</sub> センサの故障診断装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンを作動させることなく、O<sub>2</sub> センサの故障診断を行うことができるO<sub>2</sub> センサの故障診断装置を得る。

【解決手段】 O<sub>2</sub> センサ1と、O<sub>2</sub> センサを加熱するためのヒータを駆動するヒータ駆動手段7と、ヒータ駆動手段7を制御してヒータを加熱し、所定時間加熱後、O<sub>2</sub> センサ1の出力に基づくO<sub>2</sub> センサ1の活性判定に基づいてO<sub>2</sub> センサの故障診断を行う診断手段2とを備える。診断手段2は、ヒータ駆動手段7を制御するヒータ制御手段4と、ヒータ通電時間の計測、センサ異常の判定に用いる時間を計測する時間計測手段5と、O<sub>2</sub> センサの出力に基づいて空燃比のリーン状態からリッチ状態またはリッチ状態からリーン状態への移行を判定する活性判定手段3と、時間計測手段5及び活性判定手段3の出力に基づいてセンサ異常を判定する故障判定手段6とを備える。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気ガスの空燃比を検出する  $O_2$  センサと、  
前記  $O_2$  センサを加熱するためのヒータを駆動するヒータ駆動手段と、  
前記ヒータ駆動手段を制御して前記ヒータを加熱し、所定時間加熱後、前記  $O_2$  センサの出力に基づく  $O_2$  センサの活性判定に基づいて  $O_2$  センサの故障診断を行う診断手段とを備えた  $O_2$  センサの故障診断装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の  $O_2$  センサの故障診断装置において、  
前記診断手段は、前記  $O_2$  センサの出力に基づいて空燃比がリーン状態である場合は活性であると判定し、リッチ状態が所定時間継続した場合はセンサ異常と判定することで活性判定を行うことを特徴とする  $O_2$  センサの故障診断装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の  $O_2$  センサの故障診断装置において、  
前記診断手段は、  
前記ヒータ駆動手段を制御するヒータ制御手段と、  
前記ヒータ制御手段へのヒータ通電時間の計測、センサ異常の判定に用いる時間を計測する時間計測手段と、  
前記  $O_2$  センサの出力に基づいて空燃比のリーン状態からリッチ状態またはリッチ状態からリーン状態への移行を判定する活性判定手段と、  
前記時間計測手段及び前記活性判定手段の出力に基づいてセンサ異常を判定する故障判定手段とを備えたことを特徴とする  $O_2$  センサの故障診断装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の  $O_2$  センサの故障診断装置において、  
前記診断手段からセンサ異常と判定した場合に故障を通知する故障通知手段をさらに備えたことを特徴とする  $O_2$  センサの故障診断装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の  $O_2$  センサの故障診断装置において、  
前記診断手段は、CPU で構成され、  
前記 CPU の入力段に I/F 回路が設けられると共に、  
前記 I/F 回路と前記  $O_2$  センサの間に前記 CPU と同一電源電圧でプルアップするためのプルアップ抵抗が設けられ、  
前記プルアップ抵抗と前記  $O_2$  センサの温度に対して負の係数を持った内部インピーダンスとの分圧値が前記 I/F 回路を介して前記 CPU に前記  $O_2$  センサの出力として入力されることを特徴とする  $O_2$  センサの故障診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、内燃機関の燃料噴射制御装置に用いられる  $O_2$  センサの故障診断装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関の燃料噴射制御装置に、内燃機関の排気ガスの空燃比を検出する空燃比検出手段として、 $O_2$  センサが用いられている。この  $O_2$  センサが正常に動作していることを判定するために、 $O_2$  センサの出力電圧が理論空燃比近傍で変化することを利用して判定が行われている。具体的には、排気ガスがリッチ状態になるような燃焼条件でエンジンを作動させることで、 $O_2$  センサの出力がリーン状態からリッチ状態に変化した場合、正常であるとの判断を行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来例による  $O_2$  センサの故障診断では、実際にエンジンを運転させることが必要であり、且つ理論空燃比よりもリッチ状態になる条件で運転させることが必要である。このため、内燃機関の製造過程にて排気ガスを発生させることになり、環境への悪影響がある。

【0004】この発明は上述した点に鑑みてなされたもので、エンジンを作動させることなく、 $O_2$  センサの故障診断を行うことができる  $O_2$  センサの故障診断装置を得ることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係る  $O_2$  センサの故障診断装置は、内燃機関の排気ガスの空燃比を検出する  $O_2$  センサと、前記  $O_2$  センサを加熱するためのヒータを駆動するヒータ駆動手段と、前記ヒータ駆動手段を制御して前記ヒータを加熱し、所定時間加熱後、前記  $O_2$  センサの出力に基づく  $O_2$  センサの活性判定に基づいて  $O_2$  センサの故障診断を行う診断手段とを備えたものである。

【0006】また、前記診断手段は、前記  $O_2$  センサの出力に基づいて空燃比がリーン状態である場合は活性であると判定し、リッチ状態が所定時間継続した場合はセンサ異常と判定することで活性判定を行うものである。

【0007】また、前記診断手段は、前記ヒータ駆動手段を制御するヒータ制御手段と、前記ヒータ制御手段へのヒータ通電時間の計測、センサ異常の判定に用いる時間を計測する時間計測手段と、前記  $O_2$  センサの出力に基づいて空燃比のリーン状態からリッチ状態またはリッチ状態からリーン状態への移行を判定する活性判定手段と、前記時間計測手段及び前記活性判定手段の出力に基づいてセンサ異常を判定する故障判定手段とを備えたものである。

【0008】また、前記診断手段からセンサ異常と判定した場合に故障を通知する故障通知手段をさらに備えたものである。

【0009】さらに、前記診断手段は、CPU で構成され、前記 CPU の入力段に I/F 回路が設けられると共に、前記 I/F 回路と前記  $O_2$  センサの間に前記 CPU と同一電源電圧でプルアップするためのプルアップ抵抗

が設けられ、前記ブルアップ抵抗と前記 $O_2$ センサの温度に対して負の係数を持った内部インピーダンスとの分圧値が前記 $I/F$ 回路を介して前記CPUに前記 $O_2$ センサの出力として入力されるものである。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の実施の形態に係る $O_2$ センサの故障診断装置の構成を示すブロック図である。図1において、1は $O_2$ センサ、2は $O_2$ センサ1を加熱するためのヒータを駆動する後述するヒータ駆動手段を制御してヒータを加熱し、所定時間加熱後、 $O_2$ センサ1の出力に基づく $O_2$ センサの活性判定に基づいて $O_2$ センサ1の故障診断を行う診断手段を示し、この診断手段2は、 $O_2$ センサ1の発生状態を検出する活性判定手段3と、後述するヒータ駆動手段を制御するヒータ制御手段4と、ヒータ制御手段4へのヒータ通電時間の計測、センサ異常の判定に用いる時間を計測する時間計測手段5と、時間計測手段5及び活性判定手段3の出力に基づいてセンサ異常を判定する故障判定手段6とを備えている。

【0011】また、7は $O_2$ センサ1を加熱するためのヒータを駆動するヒータ駆動手段、8は、診断手段2からセンサ異常と判定した場合に故障を通知する故障通知手段を示し、ここで、活性判定手段3は、 $O_2$ センサ1の出力信号に基づいて空燃比がリーン状態からリッチ状態若しくはリッチ状態からリーン状態に移行することを判定するようになされており、ヒータ制御手段4は、 $O_2$ センサ1の活性に必要な温度まで $O_2$ センサ1を昇温させるために取り付けられたヒータ駆動手段7への通電信号を制御する。

【0012】さらに、故障判定手段6で故障と判定された場合、故障通知手段8によりセンサの故障が通知される。故障通知手段8とは、ランプ、ブザー等直接通知を行うものの他に、通信を用いて他の表示機器若しくは故障診断装置などへ故障信号を送信することも含まれる。

【0013】図2は、本実施の形態に係る診断手段2の回路構成の概略を示した図である。図2に示すように、診断手段2としては、CPU2aを備え、CPU2aの入力段に $I/F$ 回路2bが設けられると共に、 $I/F$ 回路2bと $O_2$ センサ1の間にCPU2aと同一電源電圧でブルアップするためのブルアップ抵抗2cが設けられ、ブルアップ抵抗2cと $O_2$ センサ1の負の係数を持った内部インピーダンスとの分圧値が $I/F$ 回路2bを介してCPU2aに $O_2$ センサ1の出力として入力される。CPU2aは、故障診断及び $O_2$ センサ1のためのヒータ9を駆動するためにヒータ駆動手段7へヒータ制御信号を出力し $O_2$ センサ1を昇温する。また、CPU2aにて故障と判断された場合には、トランジスタ2dへ故障時の出力信号を出力し、故障通知手段8へ出力する。本実施の形態では、故障通知手段8はランプである。また、ヒータ駆動手段7は、2つのトランジスタと

抵抗で構成される。

【0014】図3は、本実施の形態における $O_2$ センサ1の出力電圧のタイムチャートである。一般に、 $O_2$ センサ1の出力電圧はリーン側で約0.2V程度であり、リッチ側で約1Vの起電力を発生する。この $O_2$ センサ1の内部インピーダンスは、温度に対して負の係数を持ったインピーダンス特性を持つ。電源投入時、内部インピーダンスが大きいため、ブルアップ抵抗2cとの間で分圧された電圧はほぼブルアップの電圧となる。その後、ヒータ9により昇温され活性化された $O_2$ センサ1の内部インピーダンスは低下する。その結果、 $O_2$ センサ1自身の発生する起電力が端子に出力される。

【0015】図6は、従来例に係る活性判定を行う際の $O_2$ センサの出力電圧のタイムチャートである。この例では、電源を投入し、 $O_2$ センサがヒータにより十分昇温されてセンサが正常に作動すると考えられる時間が経過した後に、エンジンを始動、且つリッチ側となるような状態でエンジンを駆動する必要がある。正常な場合は、図6のように、センサの出力電圧はリッチ側を示す電圧を出力するので、正常であると判断できる。

【0016】図4は、本実施の形態による診断手段2の主要部となるCPU2aの制御内容を示すフローチャートである。ステップS1では、 $O_2$ センサ1を加熱するためのヒータ9を駆動する。ステップS2では、昇温に必要な時間待ちを行う。ステップS3では、センサ出力がリーン状態であることを判断する。そして、リーン状態を検出した場合はステップS4へ進み、リッチ状態を検出した場合はステップS5へ進む。

【0017】ステップS4では、活性したことを示すフラグセットし、ステップS5では、時間判定を行う。設定時間未経過の場合はステップS3へリターンし、時間経過した場合はステップS6へ進み、異常を示すフラグをセットする。

【0018】図4に示す実施の形態に係るフローチャートを、図5に示す従来例によるフローチャートと比較すると、活性判定のためのエンジンを駆動するステップS7が削減される。

【0019】従って、上記実施の形態によれば、エンジンを作動させずに $O_2$ センサの活性判定を行うことが可能となるため、 $O_2$ センサを具備する内燃機関の製造過程における排出ガスの低減ができるので、環境への有害物質の排出を抑えることができる。

【0020】また、 $O_2$ センサを単体で活性化させた時のセンサ内部インピーダンスの変化を制御装置の検出回路に付加したブルアップ抵抗により分圧されたセンサ信号を検知することによってエンジンを作動させることを必要とせず、 $O_2$ センサが正常に動作していることを判別することができる。

#### 【0021】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、エン

ジンを作動させずにO<sub>2</sub> センサの活性判定を行うことが可能となるため、O<sub>2</sub> センサを具備する内燃機関の製造過程における排出ガスの低減ができるので、環境への有害物質の排出を抑えることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態に係るO<sub>2</sub> センサの故障診断装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態に係る診断手段2の回路構成の概略を示した図である。

【図3】 この発明の実施の形態におけるO<sub>2</sub> センサ1の出力電圧のタイムチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態による診断手段2の主

要部となるCPU 2aの制御内容を示すフローチャートである。

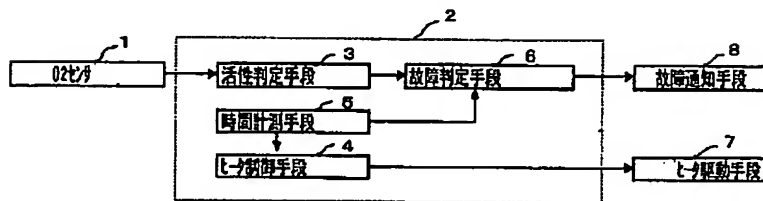
【図5】 図4と比較して示す従来例によるフローチャートである。

【図6】 従来例に係る活性判定を行う際のO<sub>2</sub> センサの出力電圧のタイムチャートである。

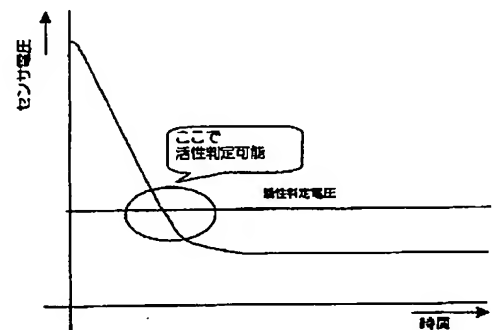
【符号の説明】

1 O<sub>2</sub> センサ、2 診断手段、2a CPU、2b I/F回路、2c プルアップ抵抗、2d トランジスタ、3 活性判定手段、4 ヒータ制御手段、5 時間計測手段、6 故障判定手段、7 ヒータ駆動手段、8 故障通知手段、9 ヒータ。

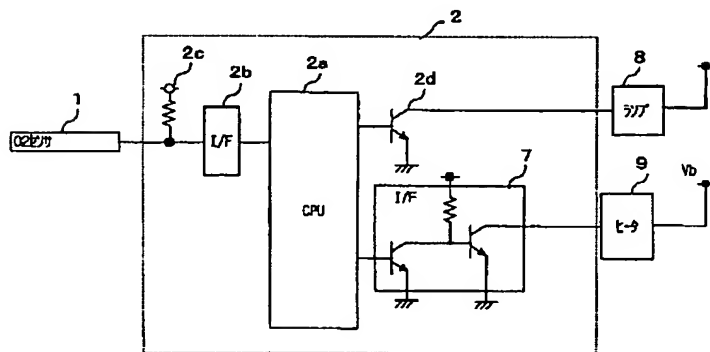
【図1】



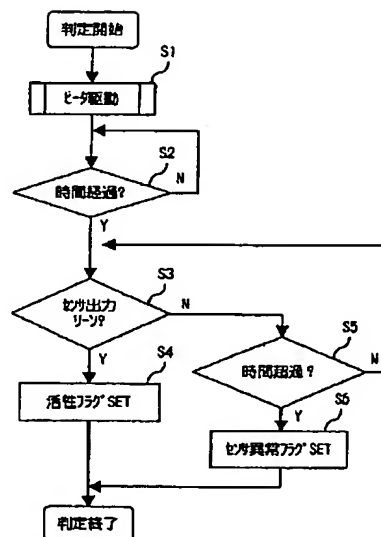
【図3】



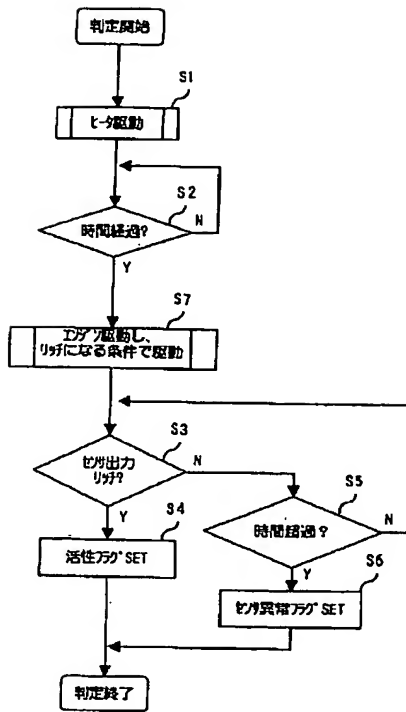
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

